

报告编号: ZSDL/2021-004YS

雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程 水土保持设施验收报告

建设单位: 国网四川省电力公司雅安供电公司

编制单位: 陕西中试电力科技有限公司

2021年6月

前言

为满足严桥片区的用电需求，提高供电可靠性和供电质量，完善雨城区电网结构，结合雅安电网发展计划，雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程（以下简称“本工程”）建设是十分必要的。

工程由新建严桥 110kV 变电站工程、将军坡电站保护改造工程、龙观 110kV 变电站保护改造工程和龙观一将军坡 T 接入严桥变 110kV 线路工程四部分组成。

2016 年 11 月，国网四川省电力公司以“川电发展〔2016〕210 号”（见附件 2）对本工程可研进行了批复；2016 年 12 月，雅安市发展和改革委员会以“雅发改基础〔2016〕29 号”（见附件 3-1）对本工程进行了核准；2019 年 1 月，雅安市发展和改革委员会以“雅发改基础〔2019〕3 号”（见附件 3-2）对本工程核准延期进行了批复；2019 年 5 月，国网四川省电力公司以“川电建设〔2019〕106 号”（见附件 4）对本工程初步设计进行了批复。

本工程建设单位为国网四川省电力公司雅安供电公司，工程于 2019 年 8 月开工，于 2020 年 12 月完工，总工期 17 个月。

2015 年 11 月，四川西晨生态环保有限公司编制完成《雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程水土保持方案报告书》，同月，雅安市水务局以“雅水函〔2015〕248 号”（见附件 5-1）对本工程水土保持方案予以批复；2020 年 6 月，四川西晨生态环保有限公司编制完成《雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程水土保持方案变更报告书》，同月，雅安市水利局以“雅水函〔2020〕83 号”（见附件 5-2）对本工程水土保持方案变更予以批复。批复后的变更水保方案将代替原有方案，除特别说明外，本报告后文所称“水保方案”均为变更后水保方案。

水土保持后续设计由主体设计单位成都城电电力工程设计有限公司落实到初步设计及施工图设计中。

水土保持监理由主体监理在监理过程中执行水土保持监理职责，监理单位为四川电力工程建设监理有限责任公司。

2020 年 4 月，建设单位委托国网（西安）环保技术中心有限公司承担本工程水土保持监测工作。

本项目水土保持工程共划分为 6 个单位工程，9 个分部工程，306 个单元工

程。工程建设过程中及竣工后，建设单位组织设计单位、监理单位、施工单位对各项水土保持措施分别进行了验收，验收结果为全部合格。

2020 年 4 月，建设单位委托陕西中试电力科技有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程水土保持设施验收工作。

接受委托后，我单位成立了项目组，与建设单位相关工作人员一同对项目情况做了详细了解，对变电站工程和输电线路工程水土保持设施进行现场查勘，与施工单位、设计单位、水土保持监测单位等进行了沟通，听取了各单位关于工程实施情况的介绍；认真查阅招标、投标文件、施工组织设计、施工相关资料以及水土保持监测总结等报告；对项目水土保持设施建设和运行情况进行复查、核查，详细了解工程措施、植物措施和临时措施的运行以及防护效果；与水土保持方案和竣工验收要求对照，核实各项措施的工程数量，查验了工程质量；并对项目区附近的群众进行公众调查，客观地进行本工程水土保持设施验收调查工作。并于 2021 年 6 月编制完成《雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程水土保持设施验收报告》。

本工程建设过程中，建设单位重视水土保持工作。开工前，按照水土保持法律、法规的要求，及时编报水土保持方案报告书，取得了批复；施工过程中发现涉及水土保持方案重大变更后，及时委托相关单位编制水土保持方案变更报告，并上报雅安市水利局审查，取得批复。为落实批复方案设计的各项措施，将水土保持措施纳入到主体工程的招投标和施工组织设计中，开展了变电站工程和线路工程后续设计、水土保持监测工作。

工程建设中明确了项目法人、施工单位和监理单位各自的水土保持职责，建立了有效的内部管理制度、工作规程、财务管理办法及档案管理制度等，保障了水土保持工程在保证质量的前提下按时完成。工程所实施的水土保持设施质量部分优良，总体合格，运行情况良好，水土保持效益明显，财务制度规范、齐全，水土保持投资落实到位，各项工程费支付合理，后期水土保持设施的管理维护责任明确，达到了设计标准和防治目标的要求，符合验收条件。

工程水土保持设施验收特性表

工程名称		雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程		工程地点		四川省雅安市雨城区			
工程性质		新建		工程规模		新建严桥 110kV 变电站及输电线路 15.414km，铁塔 38 基。			
所在流域		长江流域		所属水土流失重点防治区		雅安市市级水土流失重点治理区			
水土保持方案批复部门、时间及文号				雅安市水务局，2015 年 11 月，雅水函〔2015〕248 号 雅安市水利局，2020 年 6 月，雅水函〔2020〕83 号					
工期		主体工程		2019 年 8 月~2020 年 12 月，总工期 17 个月					
批复的水土流失防治责任范围				2.20hm ²					
实际发生的水土流失防治责任范围				2.20hm ²					
方案拟定水土流失防治目标	水土流失治理度（%）		97		实际完成水土流失防治指标	水土流失治理度（%）		99.09	
	土壤流失控制比		1.0			土壤流失控制比		1.19	
	渣土防护率（%）		92			渣土防护率（%）		94.74	
	表土保护率（%）		92			表土保护率（%）		98.46	
	林草植被恢复率（%）		97			林草植被恢复率（%）		98.59	
	林草覆盖率（%）		25			林草覆盖率（%）		63.64	
完成的主要工程量	工程措施		排水工程 625m、铺设碎石 230m ³ 、表土剥离 2521m ³ 、表土回覆 2521m ³ 、复耕 0.35hm ² 、土地整治 1.46hm ² 。						
	植物措施		撒播草籽 1.42hm ² 。						
	临时措施		密目网苫盖 4000m ² 、彩条布铺垫 1800m ² 、编织袋拦挡 29m ³ 。						
工程质量评定	评定项目		总体质量评定			外观质量评定			
	工程措施		合格			合格			
	植物措施		合格			合格			
方案批复水保投资		65.28 万元		实际完成投资		68.25 万元			
工程总体评价		基本完成了方案设计的水土保持相关内容和生产建设项目要求的水土流失防治任务，完成的各项工程安全可靠、质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律、法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。							
水土保持方案编制单位		四川西晨生态环保有限公司		水土保持监测单位		国网（西安）环保技术中心有限公司			
水土保持监理单位		四川电力工程建设监理有限责任公司		施工单位		雅安科元电力建设有限公司			
				设计单位		成都城电电力工程设计有限公司			
验收报告编制单位		陕西中试电力科技有限公司		建设单位		国网四川省电力公司雅安供电公司			
地址		西安市航天中路 669 号		地址		雅安市雨城区张家山路 71 号			
联系人		石飞		联系人		王国旭			
电话		029-89698952		电话		0835-2602069			

目录

1 项目及项目区概况	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目区概况.....	9
2 水土保持方案和设计情况	14
2.1 主体工程设计.....	14
2.2 水土保持方案.....	14
2.3 水土保持方案变更.....	15
2.4 水土保持后续设计.....	18
3 水土保持方案实施情况	19
3.1 水土流失防治责任范围	19
3.2 弃渣场设置.....	21
3.3 取土场设置.....	21
3.4 水土保持措施总体布局	21
3.5 水土保持设施完成情况	22
3.6 水土保持投资完成情况	26
4 水土保持工程质量	30
4.1 质量管理体系.....	30
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	33
4.3 弃渣场稳定性评估.....	37
4.4 总体质量评价.....	37
5 项目初期运行及水土保持效果	38

5.1 初期运行情况.....	38
5.2 水土保持效果.....	38
5.3 公众满意度调查.....	40
6 水土保持管理	42
6.1 组织领导.....	42
6.2 规章制度.....	42
6.3 建设管理.....	43
6.4 水土保持监测.....	43
6.5 水土保持监理.....	44
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	46
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	47
6.8 水土保持设施管理维护	47
7 结论.....	48
7.1 结论.....	48
7.2 遗留问题安排.....	48
8 附图及附件.....	49
8.1 附件.....	49
8.2 附图.....	49

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本工程位于雅安市雨城区。新建严桥 110kV 变电站位于晏场镇严桥村 1 组，输电线路位于晏场镇和望鱼镇。

项目区地理位置见附图 1。

1.1.2 主要技术指标

本工程为新建/改建工程，由新建严桥 110kV 变电站工程、将军坡电站保护改造工程（无土建，不新增占地）、龙观 110kV 变电站保护改造工程（无土建，不新增占地）和新建龙观—将军坡 T 接入严桥变 110kV 线路工程四个部分组成。

（1）建设规模：

①新建严桥 110kV 变电站工程：新建严桥 110kV 变电站位于雨城区晏场镇严桥村 1 组，总占地面积为 0.41hm^2 。规模为主变容量本期 $1\times 50\text{MVA}$ ，远期 $3\times 50\text{MVA}$ ，110kV 出线本期 1 回，远期 3 回，10kV 出线本期 12 回，远期 36 回。

②将军坡电站保护改造工程：本次仅对将军坡电站原龙观—将军坡线路的 1 套线路保护进行更换，新配置 1 套三端光纤电流差动保护至严桥变、龙观变。无土建，不新增占地。

③龙观 110kV 变电站保护改造工程：本次仅对龙观变原龙观—将军坡线路的 1 套线路保护进行更换，新配置 1 套三端光纤电流差动保护至严桥变、将军坡电站。无土建，不新增占地。

④新建龙观—将军坡 T 接入严桥变 110kV 线路工程：线路起于龙观—将军坡 27 号大号侧新建单回路耐张塔（T 接点），止于新建严桥 110kV 变电站。新建线路路径全长 15.414km ，新建铁塔 38 基。

（2）占地面积：工程总占地面积 2.20hm^2 ，其中，永久占地 0.65hm^2 ，临时占地 1.55hm^2 。占地类型包括耕地、园地、草地、林地和交通运输用地。

(3) 土石方量: 工程挖方总量为 0.76 万 m^3 (含表土 0.25 万 m^3), 填方总量为 1.19 万 m^3 (含表土 0.25 万 m^3), 外购砂夹石 0.48 万 m^3 , 余方 0.05 万 m^3 , 余方主要为塔基基础产生, 在塔基及塔基临时占地区进行摊平处理。

(4) 投资: 工程总投资为 4260 万元, 其中土建投资为 509 万元。资金来源于国网四川省电力公司雅安供电公司。

(5) 工期: 工程于 2019 年 8 月开工, 2020 年 12 月完工, 总工期 17 个月。

工程主要经济技术指标见下表 1-1。

表 1-1 工程主要经济技术指标表

一、项目基本情况				
项目名称	雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程		建设地点	四川省雅安市
建设单位	国网四川省电力公司雅安供电公司		建设性质	新建/改建
工程等级	输变电工程III等		所在流域	长江流域
总投资	4260 万元		土建投资	509 万元
建设工期	2019.8~2020.12，总工期 17 个月			
建设规模	项目组成		建设内容	
	新建工程	新建严桥 110kV 变电站工程	主变容量本期 1×50MVA，远期 3×50MVA，110kV 出线本期 1 回，远期 3 回，10kV 出线本期 12 回，远期 36 回。	
		新建龙观一将军坡 T 接入严桥变 110kV 线路工程	新建线路路径全长 15.414km，铁塔 38 基。	
	改建工程	将军坡电站保护改造工程	更换 1 套线路保护装置，新配置 1 套三端光纤电流差动保护。	
		龙观 110kV 变电站保护改造工程	更换 1 套线路保护装置，新配置 1 套三端光纤电流差动保护。	
二、工程占地情况（hm ² ）				
项目组成		永久占地	临时占地	合计
变电站工程	严桥 110kV 变电站	0.41		0.41
	施工场地		0.20	0.20
	小计	0.41	0.20	0.61
输电线路	塔基区	0.24		0.24
	其他施工临时占地		0.61	0.61
	施工便道		0.74	0.74
	小计	0.24	1.35	1.59
合计		0.65	1.55	2.20

三、土石方工程（万 m³）					
项目组成		挖方	填方	外购	余方
严桥 110kV 变电站	站区	0.22	0.55	0.43	
	进站道路	0.02	0.05	0.05	
	施工场地	0.04	0.16		
	小计	0.28	0.76	0.48	
输电线路	塔基工程	0.40	0.35		0.05
	施工便道	0.08	0.08		
	小计	0.48	0.43		
合计		0.76	1.19	0.48	0.05

1.1.3 项目投资

本工程总投资为 4260 万元，其中土建投资 509 万元。资金来源于国网四川省电力公司雅安供电公司。

1.1.4 项目组成及布置

本工程由新建严桥 110kV 变电站工程、将军坡电站保护改造工程、龙观 110kV 变电站保护改造工程和新建龙观一将军坡 T 接入严桥变 110kV 线路工程组成。

（1）新建严桥 110kV 变电站工程

新建严桥 110kV 变电站位于雨城区晏场镇严桥村 1 组，总占地面积为 0.41hm²。规模为主变容量本期 1×50MVA，远期 3×50MVA，110kV 出线本期 1 回，远期 3 回，10kV 出线本期 12 回，远期 36 回。

站区总平面布置规则长方形布置，南北向总长 66m，东西向总长 47.5m。本站大部分电气设备均布置在户外，110kV 配电装置布置在站区东部，向东架空出线，10kV 配电装置布置在站区西部，向西电缆出线；主变布置在站区中部；无功设备布置在站区南部。站内设环形道路，综合配电装置室内外高差 30mm，站内道路采用公路型道路，转弯半径为 9m。场地排水坡度由西向东 0.5%降坡排水。场地地表雨水采用有组织排水，排至西侧乡村道路排水沟。进站大门在变电站西侧，新建进站道路从站区西侧进站。进站道路采用公路型道路，长约 43m，路面宽

度 4.0m，两侧路肩宽度均为 0.5m，综合纵坡度为 4.45%，道路横坡度为 1.5%。站内建、构筑物有配电装置室一座，建筑面积 384m²；事故油池、化粪池各一座，消防小室及砂池一座。

本工程站址场地自然标高为 828.17m~832.15m，场地相对高差约 3.98m，高差较小，站址东侧 20~30m 处有一处自然边坡，坡体整体稳定，站址周边现有少量房屋，站址占地主要为茶园。站址距西侧小河约 150m。根据 50 年一遇洪水位高程约 829.8m，站区地形情况、进站道路坡度等因素确定变电站入口道路路面设计标高为 831.10m，变电站场地设计标高为 831.13m~831.35m，且在变电站四周设置截水沟，站址不受洪水影响。场地采用平坡式布置，场地排水坡向采用由东向西单向排水，排水坡度 1.0%。站区周边设置排水沟，做好防洪措施。变电站站内场地采用散排和雨水口收集相结合，满足场地排水需要，最终排至西南侧。

严桥 110kV 变电站工程主要技术指标详见表 1-2。

严桥 110kV 变电站总平面布置见附图 2-1。

表 1-2 严桥 110kV 变电站工程主要技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	站址总用地面积	hm ²	0.4123	合 6.184 亩
1.1	站区围墙内用地面积	hm ²	0.2898	合 4.347 亩，按围墙轴线计算
1.2	进站道路占地面积	hm ²	0.0487	合 0.731 亩
1.3	站外供水设施用地面积	hm ²	/	
1.4	站外排水设施用地面积	hm ²	/	
1.5	站外防、排洪设施用地面积	hm ²	/	
1.6	其他用地面积	hm ²	0.0738	合 1.107 亩
2	进站道路长度	m	43	进站道路宽度 4m
3	站外供水管长度	m	150	DN50 镀锌钢管
4	站内排水管长度	m	220	DN200~DN400 双壁波纹管
5	站外排水管长度	m	32	Φ400mm 承压混凝土管
6	站内电缆沟长度	m	167	
7	站内道路面积	m ²	515	
8	户外配电装置场地铺砌地面	m ²	1450	采用 150mm 厚碎石
9	总建筑面积	m ²	384	
10	站区围墙长度	m	213	2.3m 高大砌块围墙
11	站外及进站道路排水沟	m	303	砖砌排水沟

(2) 将军坡电站保护改造工程

本工程仅对将军坡电站原龙观—将军坡线路的 1 套线路保护进行更换，新配置 1 套三端光纤电流差动保护至严桥变、龙观变。本次改造无土建，不新增占地。

(3) 龙观 110kV 变电站保护改造工程

本工程仅对龙观变原龙观—将军坡线路的 1 套线路保护进行更换，新配置 1 套三端光纤电流差动保护至严桥变、将军坡电站。本次保护改造工程无土建，无需新增土地。

(4) 新建龙观—将军坡 T 接入严桥变 110kV 线路工程

线路起于龙观—将军坡 27 号大号侧新建单回路耐张塔（T 接点），在高粱骑钻越已建 110kV 楼芦线，然后跨过周公河后上山，经上湾、庙上、杨柳坪、桃子坪、川主庙至南冲塘后右转，再经消水沟、田平子、房基山、桃子湾、尖山子、核桃坪至李湾穿过大里村，跨过严桥河后，再经老河沟、陈岩背、洗马沱、牛孔岩、大沟楼至严桥 110kV 变电站止。线路途径雅安市雨城区晏场镇和望鱼镇。

新建线路路径全长 15.414km，其中，严桥进线段新建同塔双回单回挂线线路长度约 2×8.242km，其余段新建单回线路长度约 7.172km。工程新建铁塔 38 基，其中，单回路直线塔 6 基，耐张塔 11 基，双回路直线塔 9 基，耐张塔 12 基。铁塔基础型式为挖孔基础和直柱大板基础。

塔基技术指标见表 1-3。新建输电线路路径见附图 2-2。

表 1-3 塔基技术指标一览表

序号	用途	杆塔类型	呼高 (m)	基础跟开 (m)	永久占地 (m ²)	基础形式	数量 (基)	小计 (基)
1	单回路直线塔	1A1-ZMK	42	6.110	65.77	挖孔基础	1	6
2		1A2-ZMK	36	5.310	53.44	挖孔基础	1	
3		ZM13	26	4.856	47.00	挖孔基础	1	
4			41	6.074	65.19	挖孔基础	1	
5			45	6.290	68.72	挖孔基础	1	
6		ZMK11	33	5.173	51.45	挖孔基础	1	
7	单回路耐张塔	1A3-J2	24	4.920	47.89	挖孔基础	1	11
8		1X1-JBC4	17	4.785	46.04	挖孔基础	1	
9			24	5.024	49.34	挖孔基础	1	
10		GJ11	27	5.241	52.43	挖孔基础	2	
11		GJ12	24	5.128	50.81	挖孔基础	1	

序号	用途	杆塔类型	呼高 (m)	基础跟开 (m)	永久占地 (m²)	基础形式	数量 (基)	小计 (基)
12		GJK11	30	5.220	52.13	挖孔基础	1	
13			15	4.526	42.59	挖孔基础	1	
14			25	5.170	51.41	挖孔基础	1	
15			26	5.210	51.98	挖孔基础	1	
16			27	5.324	53.64	挖孔基础	1	
17	双回路直线塔	1D1-SZ2	27	5.100	50.41	挖孔基础	1	9
18		1D1-SZK	36	6.430	71.06	挖孔基础	1	
19		1D6-SZK	36	6.580	73.62	挖孔基础	2	
20		1D18-SZC4	40	6.786	77.19	挖孔基础	1	
21		SZ11	29	5.908	62.54	挖孔基础	1	
22			33	6.548	73.07	挖孔基础	1	
23		SZ12	39	7.618	92.51	挖孔基础	2	
24	双回路耐张塔	1D2-SJ1	24	5.800	60.84	挖孔基础	2	12
25		SJ11	21	5.260	52.71	挖孔基础	1	
26			29	6.530	72.76	挖孔基础	1	
27			33	7.170	84.09	挖孔基础	2	
28		SJ12	26	6.050	64.80	挖孔基础	1	
29			28	6.370	70.06	挖孔基础	1	
30		SJ13	24	6.270	68.39	挖孔基础	1	
31		1S2-SDJ	24	5.980	63.68	挖孔基础	1	
32		SDJ11	21	5.710	59.44	板式基础	1	
33			24	6.250	68.06	挖孔基础	1	

1.1.5 施工组织及工期

- (1) 标段划分：本工程建设全部由雅安科元电力建设有限公司施工完成。
- (2) 工程参建单位：

表 1-4 工程建设相关参建单位一览表

序号	单位名称	备注
1	国网四川省电力公司雅安供电公司	建设单位
2	成都城电电力工程设计有限公司	设计单位
3	四川电力工程建设监理有限责任公司	监理单位
4	雅安科元电力建设有限公司	施工单位
5	国网（西安）环保技术中心有限公司	水土保持监测单位
6	陕西中试电力科技有限公司	水土保持设施验收报告编制单位

(3) 施工布置:

①新建严桥 110kV 变电站工程

临时施工场地布设于变电站外西侧,占地面积为 0.20hm^2 ,占地类型为园地。

②新建龙观—将军坡 T 接入严桥变 110kV 线路工程

塔基施工场地:在塔基施工过程中需要临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等,施工中虽然充分利用塔基永久占地,但还需在每处塔基附近设置施工临时占地,施工场地布置根据塔基所处地形具体情况而定,每处占地 $80\sim 110\text{m}^2$ 不等,数量与塔基数量一致,临时占地面积为 0.31hm^2 。

牵张场:为满足施工放线需要,线路沿线需设置牵张场地,工程全线共布设牵张场 5 处,每处占地约 $300\sim 500\text{m}^2$ 不等,临时占地面积为 0.18hm^2 。

T 接点施工场地:线路 T 接时为满足施工需要,布设施工场地 1 处,临时占地面积为 0.12hm^2 。

施工便道:新建严桥 110kV 变电站位于 X170 附近,无需新增施工便道。塔基施工尽可能利用现有农耕人行便道,无现有便道的塔基新增人抬便道,宽度为 $1\sim 1.5\text{m}$,长度约为 6.2km ,临时占地面积约为 0.74hm^2 。

(4) 工期:工程于 2019 年 8 月开工,计划于 2020 年 8 月完工,总工期 13 个月。工程实际于 2020 年 12 月完工,总工期 17 个月。

1.1.6 土石方情况

(1) 土石方设计情况

工程水保方案设计挖方总量为 0.76万 m^3 (含表土 0.25万 m^3),填方总量为 1.19万 m^3 (含表土 0.25万 m^3),外购砂夹石 0.48万 m^3 ,余方 0.05万 m^3 。外购砂夹石来源于当地合法料场。余方为塔基基础开挖余方,平铺至塔基永久占地内。

(2) 土石方实际情况

根据监测及监理资料,工程实际挖方总量为 0.76万 m^3 (含表土 0.25万 m^3),填方总量为 1.19万 m^3 (含表土 0.25万 m^3),外购砂夹石 0.48万 m^3 ,余方 0.05万 m^3 。外购协议见附件 6。余方为塔基产生,平铺在塔基及施工场地占地内。

工程实际土石方情况见表 1-5。

表 1-5 工程实际土石方情况表 单位：万 m³

项目		挖方			填方			自身调运				借方		余方
								调入		调出				
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	来源	表土	去向	砂夹石	来源	
严桥 110kV 变电站	站区	0.10	0.12	0.22		0.55	0.55			0.10	施工场地	0.43	商购	
	进站道路	0.02		0.02		0.05	0.05			0.02		0.05		
	施工场地	0.03	0.01	0.04	0.15	0.01	0.16	0.12	站区、进站道路					
	小计	0.15	0.13	0.28	0.15	0.61	0.76	0.12		0.12		0.48		
输电线路	塔基及施工场地	0.10	0.30	0.40	0.10	0.25	0.35							0.05
	施工便道		0.08	0.08		0.08	0.08							
	小计	0.10	0.38	0.48	0.10	0.33	0.43							
合计		0.25	0.51	0.76	0.25	0.94	1.19	0.12		0.12		0.48		0.05

1.1.7 征占地情况

本工程实际总占地面积 2.20hm²,其中,永久占地 0.65hm²,临时占地 1.55hm²。
占地类型包括耕地、园地、草地、林地和交通运输用地。
工程实际占地面积情况详见表 1-6。

表 1-6 工程实际占地面积统计表 单位: hm²

项目		占地性质			占地类型					
		永久占地	临时占地	小计	耕地	园地	草地	林地	交通运输用地	小计
变电站工程	严桥 110kV 变电站	0.41		0.41		0.39			0.02	0.41
	施工场地		0.20	0.20		0.20				0.20
	小计	0.41	0.20	0.61	0.00	0.59	0.00	0.00	0.02	0.61
线路工程	塔基区	0.24		0.24			0.05	0.19		0.24
	其他施工临时占地		0.61	0.61	0.03	0.01	0.09	0.48		0.61
	施工便道		0.74	0.74	0.07	0.04	0.13	0.50		0.74
	小计	0.24	1.35	1.59	0.10	0.05	0.27	1.17	0.00	1.59
合计		0.65	1.55	2.20	0.10	0.64	0.27	1.17	0.02	2.20

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程不涉及移民拆迁安置和专项设施改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

（1）地形地貌

新建严桥 110kV 变电站站址地貌类型属构造剥蚀丘陵区,位于丘间沟谷段,场地微地形呈台坎状起伏,台坎高一般 0.5~1.0m,东部高,西侧低,主要植被为茶树。场地外侧多农户民房。站址自然地面标高 828.53~830.87m,站址范围内平均地面高差约 2.0m,坡度为 3~5°。

输电线路途径的雅安市雨城区宴场镇和望鱼镇位于四川盆地西南部,地势总体为东南低西北高,海拔高程 540~1250m,相对高差 50~800m,地形坡度 0~45°。

线路沿线地形地貌主要表现为构造侵蚀地形、构造剥蚀、侵蚀堆积地貌。地形划分为：山地 100%。

（2）地质

雅安位于扬子准地台西缘，处于川中台拱之龙门山陷褶断束、峨眉山断拱及川西抬陷结合部位，区内存在区域性晚更新世活动断裂构造，新建严桥 110kV 变电站站址与最近的断裂距离大于 800m，满足《变电站岩土工程勘测技术规程》（DL/T 5170-2015）要求。

据历史地震资料记载，芦山县分别于 2013 年 4 月 20 日、1970 年 3 月 5 日发生 7.0、4.7 级地震，天全县于 1970 年 6 月 27 日发生 4.2 级地震，雅安芦山县与成都大邑县交界处于 1970 年 2 月 24 日发生 6.2 级地震。其发震位置与展布方向与龙门山断裂带方向基本一致。工程场地地震效应主要受外围地区中、强地震波及的影响。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版），新建严桥 110kV 变电站站址区域地震动反应谱特征周期为 0.40s，设计基本地震加速度值为 0.15g，对应抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第二组。

根据变电站地勘资料，场地地层较简单，覆盖层为第四系坡洪积（ $Q4^{dl+pl}$ ）粉质粘土，下伏基岩为白垩系夹关组（ K_{1j} ）泥岩，各地层特征为：

①₁ 粉质粘土（ $Q4^{dl+pl}$ ）：褐-褐黄色，少量呈灰色，稍湿-湿，软塑，全场地分布，地表出露，厚度 2.0~4.8m；

①₂ 含碎石粉质粘土（ $Q4^{dl+pl}$ ）：褐-褐黄色，稍湿-湿，可塑，质地粘重，不显层理，富含钙质结核，偶见铁锰结核，夹泥岩岩块，岩块粒径在 2~6cm，含量约占 15~20%。全场地分布，层顶埋深 2.0~4.8m，厚度 0.8~6.0m，场地西北侧厚度最大；

②泥岩（ K_{1j} ）：褐红、砖红色，泥质结构，中厚层状构造，偶夹薄层砂岩和砾岩。裂隙较为发育，强风化状，岩体完整性一般，产状近水平，层顶埋深 4~9m。

（3）气象

雅安市雨城区地处亚热带湿润季风气候区，域内气候温和，湿润，冬无严寒，

夏无酷暑，根据雅安气象台资料分析，雨城区多年平均气温 16.1℃，历年极端最高气温 37.7℃，历年极端最低气温-3.4℃。多年平均降水量 1732mm，降雨年内分配不均，年际变化大，降雨多集中在 5~9 月份。年均蒸发量 838.8mm，年均日照时数 1019h，无霜期 354.8 天，年均相对湿度 79%，年均风速 1.7m/s，主导风向 E，≥10℃积温 5884℃。3 年一遇 10min 暴雨强度为 1.25mm，5 年一遇 10min 暴雨强度为 1.5mm，10 年一遇 10min 暴雨强度为 1.83mm。

项目区气象统计详见表 1-7。

表 1-7 项目区气象统计表

气象因子	单位	特征值
年平均气温	℃	16.1
极端最高气温	℃	37.7
极端最低气温	℃	-3.4
≥10℃积温	℃	5884
全年无霜期	d	354.8
年平均相对湿度	(%)	79
多年平均降水量	mm	1732
3 年一遇 10min 暴雨强度	mm	1.25
5 年一遇 10min 暴雨强度	mm	1.50
10 年一遇 10min 暴雨强度	mm	1.83
多年平均蒸发量	mm	838.8
年平均日照时数	h	1019
平均风速	m/s	1.7

(4) 水文

工程属长江流域，项目区周边水系为青衣江水系，主要涉及周公河和严桥河。

青衣江为长江支流大渡河水系支流，全长 279km，流域面积 1.33 万 km²，其中雨城区内长度 34.3km，面积 1067km²。青衣江从天全县的飞仙关处进入雅安市，穿越狭窄的多功峡，至多营镇河面开阔，经过雨城区，先后接纳西南来的濛江河，北面来的陇西河，南面来的周公河、东北来的高腔河，在竹箐峡出境，向东南流入洪雅县。据罗坝水文站 1950~2001 年资料统计，青衣江多年平均流量 451m³/s，最大年平均流量为 642m³/s(1954 年)，最小年平均流量为 341m³/s(1997 年)，径流在年内的分配很不均匀，主汛期 6~9 月水量占年水量的 61.4%，12~2

月只占 7.45%，年最小流量一般出现在 1~2 月，最小月平均流量 $94.5\text{m}^3/\text{s}$ （1995 年 1 月），瞬时最小流量 $81.0\text{m}^3/\text{s}$ （1984 年 2 月 3 日）。

周公河为青衣江右岸一级支流，古称镇江，是青衣江在雅安市境内最大的支流，发源于洪雅县与金口河区交界城墙埂 2835m 峰东麓（大相岭曾棚嘴垭口），流经乐山市、雅安市，在雅安城区东面的水中坝注入青衣江，全长 95km，在雅安市境内长 42km，流域面积共 1122km^2 ，在雅安市境内为 296km^2 ，河口高程 563m，流量 $57\text{m}^3/\text{s}$ ，总落差为 1757m，在雅安市境内落差为 377m。据孔坪水文站资料，周公河多年平均流量为 $63.4\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流量 $4100\text{m}^3/\text{s}$ （1977 年），最小流量 $9\text{m}^3/\text{s}$ （1966 年）。

根据工程输电线路路径方案和现场勘察，输电线路在晏场镇大里村附近跨越严桥河，该处河面宽约 23m，跨越处塔基均立于河流两岸山坡，与河面高差大于 20m，不在严桥河河道管理范围内。输电线路在望鱼镇毛楠村下游 620m 附近跨越周公河，该处河面宽约 43m，跨越方式在周公河两岸山坡上修建双回耐张塔，线路下垂最低位置距离河面约 54m，不在周公河河道管理范围内。

新建严桥 110kV 变电站距离严桥河河堤最近处为 65m，不在严桥河河道管理范围内。严桥河位于变电站西侧，河堤顶部高程 828.80m，变电站场地设计标高为 831.00m~831.35m，站址不受严桥河洪水影响。

（5）土壤

雅安市雨城区土壤类型属亚热带气候红黄土壤带，垂直分布明显，全区土壤可归并为 9 个土类，13 个亚类，29 个土属，88 个土种，162 个变种。主要土壤类型有冲积性水稻土、紫色土性水稻土、黄壤性水稻土、紫色土、黄壤、石灰土。

项目区内土壤类型主要为黄壤土，土壤土层厚度约 0.5~1.5m。黄壤土有机质含量随自然植被的不同而有很大差异，其抗蚀性较差，土性多显贫瘠。

（6）植被

雨城区气候温和，雨量充沛，属亚热带常绿阔叶林地带，具有多种植物良好的生态环境，因而植物种类繁多，分布广，藏量大有林地 47726.7hm^2 。有木本植物 85 科 350 个属，被列为国保护的有 23 种。主要森林植物：用材类有杉木、丝栗、香樟、桢楠等；经济林木类主要有核桃、板栗、棕树、油桐等；竹类植物

有水竹、白夹竹、斑竹、冷竹、箭竹等；中草药材有黄连、天麻、银花、白术、厚朴，黄柏等 1100 余种，尤以黄连为佳，古为贡品，称雅连。主要农业类植物有水稻、玉米、红苕、洋芋、小麦、油菜、茶叶、果树、桑树等。雨城区林草覆盖率达 54.8%。

项目建设区主要植被有水竹、斑竹、冷竹、杉木、香樟、茶树等，项目建设区的植被覆盖率为 53.41%。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据《全国水土保持区划》(试行)，项目区属于西南紫色土区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

项目区内土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀形态以面蚀为主、沟蚀次之。侵蚀强度主要以轻度为主，平均土壤侵蚀模数背景值为 $1575\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

根据《水利部关于全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》(办水保〔2013〕188号)和《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》(川水函〔2017〕482号)，项目区所处的雨城区不在国家级及省级水土流失重点预防区及重点治理区内，但项目所处的晏场镇、望鱼镇属雅安市市级水土流失重点治理区。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2015 年 8 月，成都合源设计咨询有限公司编制完成《雅安雨城严桥 110kV 输变电工程可行性研究报告》；

2016 年 11 月，国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于雅安万里扩建、严桥等 110kV 输变电工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2016〕210 号）（见附件 2）对本工程可研进行了批复；

2016 年 12 月，雅安市发展和改革委员会以《雅安市发展和改革委员会关于雅安雨城严桥 110kV 输变电工程项目核准的批复》（雅发改基础〔2016〕29 号）（见附件 3-1）对本工程进行了核准批复；

2019 年 1 月，雅安市发展和改革委员会以《雅安市发展和改革委员会关于雅安汉源乌斯河 110 千伏输变电工程和雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程项目核准延期的批复》（雅发改基础〔2019〕3 号）（见附件 3-2）对本工程进行了核准延期批复；

2019 年 3 月，成都城电电力工程设计有限公司编制完成了《雅安雨城严桥 110kV 输变电工程初步设计》；

2019 年 5 月，国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于雅安雨城严桥 110kV 输变电工程初步设计的批复》（川电建设〔2019〕106 号）（见附件 4）对本工程初步设计进行了批复；

2019 年 7 月，成都城电电力工程设计有限公司编制完成了《雅安雨城严桥 110kV 输变电工程施工图设计》；

2020 年 10 月，成都城电电力工程设计有限公司编制完成了《雅安雨城严桥 110kV 输变电工程竣工图设计》。

2.2 水土保持方案

2015 年 11 月，四川西晨生态环保有限公司编制完成《雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程水土保持方案报告书》；

2015 年 11 月，雅安市水务局以《雅安市水务局关于雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程水土保持方案报告书的批复》（雅水函〔2015〕248 号）（见附件 5-1）对本工程水土保持方案予以批复。

2.3 水土保持方案变更

2020 年 4 月，在执法监督过程中发现工程已批复的水土保持方案存在重大漏项，其中未含新建严桥 110kV 变电站工程，且工程新建输电线路长度减少 8.806km，综合计算后，工程实际水土流失防治责任范围较已批复的水土保持方案增加 0.59hm²，增加比例为 36%，根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65 号），工程构成水土保持方案重大变更。

2020 年 4 月，建设单位委托四川西晨生态环保有限公司开展本工程水土保持方案变更工作；

2020 年 6 月，四川西晨生态环保有限公司编制完成《雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程水土保持方案变更报告书》；

2020 年 6 月，雅安市水利局以《雅安市水利局关于雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程水土保持方案变更的批复》（雅水函〔2020〕83 号）（见附件 5-2）对本工程水土保持方案变更报告予以批复。

工程完工后，根据主体设计、施工、监测等单位提供的资料，对比批复的水保方案变更报告，按照《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65 号）和《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561 号）规定，结合现场逐项核查，经对比梳理，工程实际实施虽与水保方案（变更后）有一定的变化，但仅为一般变更，纳入本次验收范围即可，本工程不涉及水土保持方案二次重大变更。

工程水土保持变更情况梳理见表 2-1、2-2。

表 2-1 本工程与办水保〔2016〕65 号文相关条例变更情况梳理表

变更规定		水保方案	工程实际	变化情况及说明	结论
项目地点、规模发生重大变化	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	雅安市水土流失重点治理区	雅安市水土流失重点治理区	无变化	未构成重大变更
	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	2.20hm ²	2.20hm ²	无变化	未构成重大变更
	挖填土石方总量增加 30%以上的	挖填方总量 1.95 万 m ³	挖填方总量 1.95 万 m ³	无变化	未构成重大变更
	线性工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 20%以上的	输电线路全长 15.414km，均位于山区	输电线路全长 15.414km，均位于山区，未发生横向位移	无变化	未构成重大变更
	施工道路或伴行道路等长度增加 20%以上的	新修施工便道 6.0km	新修施工便道约 6.2km	增加 0.2km，增加比例为 3.3%	未构成重大变更
	桥梁改路堤或隧道改路堑累计长度 20km 以上的	/	/	/	未构成重大变更
水土保持措施发生变更的	表土剥离量减少 30%以上的	0.25 万 m ³	0.25 万 m ³	无变化	未构成重大变更
	植物措施总面积减少 30%以上的	1.28hm ²	1.42m ²	增加 0.14hm ²	未构成重大变更
	水土保持重要单位工程措施体系发生变化的	排水工程、铺设碎石、表土剥离及回覆、土地整治、复耕；撒播草籽；临时苫盖、拦挡、铺垫	排水工程、铺设碎石、表土剥离及回覆、土地整治、复耕；撒播草籽；临时苫盖、拦挡、铺垫	无变化	未构成重大变更
新设弃渣场	方案外新增弃渣场	/	/	/	未构成重大变更
	需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的	/	/	/	未构成重大变更

表 2-2 本工程与川水函〔2015〕1561 号文相关条例变更情况梳理表

变更规定	批复的水保方案（变更后）	工程实际情况	变化情况及说明	结论
弃渣量 10 万 m ³ （含）以上的弃渣场位置变化的；弃渣量 10 万 m ³ （含）以上的弃渣场弃渣增加 50%（含）以上的；弃渣场数量增加超过 20%（含）的	/	/	无变化	未构成重大变更
取土（料）量在 5 万 m ³ （含）以上的取土（料）场位置发生变更的	/	/	无变化	未构成重大变更
挡防、排水等主要工程措施减少量 30%以上的	445m	625m	增加 180m	未构成重大变更
原批复植物措施面积 10 公顷（含）以上，且总面积减少超过 30%（含）的	1.28hm ²	1.42m ²	增加 0.14hm ²	未构成重大变更

2.4 水土保持后续设计

主体工程设计单位在工程后续设计过程中，将水土保持工程纳入了主体设计范围内。由成都城电电力工程设计有限公司于 2019 年 3 月编制完成的初步设计和 2019 年 7 月编制完成的施工图设计中，均包含水土保持内容，使得水土保持在工程后续设计中得到了落实。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 方案批复水土流失防治责任范围

根据《雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程水土保持方案变更报告书》和《雅安市水利局关于雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程水土保持方案变更的批复》（雅水函〔2020〕83 号），工程水土流失防治责任范围为 2.20hm^2 。

方案批复的水土流失防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 方案批复水土流失防治责任范围表 单位： hm^2

项目		占地性质		防治责任范围
		永久占地	临时占地	
变电站工程区	严桥变电站区	0.41		0.41
	施工场地		0.20	0.20
线路工程区	塔基区	0.24		0.24
	其他施工临时占地区		0.63	0.63
	施工便道区		0.72	0.72
合计		0.65	1.55	2.20

3.1.2 建设期实际水土流失防治责任范围

根据主体设计资料及现场核查，工程建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围面积为 2.20hm^2 。

建设期实际发生的水土流失防治责任范围见表 3-2。

表 3-2 建设期实际水土流失防治责任范围表 单位： hm^2

项目		占地性质		防治责任范围
		永久占地	临时占地	
变电站工程区	严桥 110kV 变电站区	0.41		0.41
	施工场地		0.20	0.20
线路工程区	塔基区	0.24		0.24
	其他施工临时占地区		0.61	0.61
	施工便道区		0.74	0.74
合计		0.65	1.55	2.20

3.1.3 防治责任范围变化情况及原因分析

工程建设期实际水土流失防治责任范围与批复的水土保持方案相同。工程水土流失防治责任范围变化对比见表 3-3。

表 3-3 工程水土流失防治责任范围变化对比表

项目组成		防治责任范围（hm ² ）		
		方案	实际	实际-方案
变电站工程区	严桥 110kV 变电站区	0.41	0.41	0.00
	施工场地区	0.20	0.20	0.00
线路工程区	塔基区	0.24	0.24	0.00
	其他施工临时占地区	0.63	0.61	-0.02
	施工便道区	0.72	0.74	0.02
合计		2.20	2.20	0.00

防治责任范围变化原因如下：

（1）其他施工临时占地区：工程实际塔基施工场地总占地面积为 0.31hm²，比水保方案设计增加 0.01hm²，增加的主要原因是工程个别塔基周边地形陡峭，施工时根据实际情况选择了塔位周边较平坦区域堆放材料，扰动面积增加；工程实际布设牵张场 5 处，与水保方案设计数量相同，实际牵张场大小根据施工需要而定，总占地面积为 0.18hm²，比水保方案设计减少 0.03hm²。则实际其他施工临时占地面积较水保方案减少 0.02hm²。

（2）施工便道区：水保方案设计施工便道长 6.0km，占地面积为 0.72hm²，实际施工时为减少植被破坏，个别塔基施工便道绕道布设，实际施工便道长度为 6.2km，占地面积为 0.74hm²，占地面积增加 0.02hm²。

3.1.5 验收后水土流失防治责任范围

工程完工后，建设单位将临时占地恢复为原地貌，并交还原所属单位（个人），工程验收后的水土流失防治责任范围为永久占地，包括新建严桥 110kV 变电站工程和线路塔基区永久占地，合计面积 0.65hm²。

工程验收后的水土流失防治责任范围见表 3-4。

表 3-4 工程验收后的水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项目组成		运行期防治责任范围	备注
变电站工程	严桥 110kV 变电站	0.41	永久征地
线路工程	塔基区	0.24	塔基永久占地
合计		0.65	

3.2 弃渣场设置

根据水土保持监测及监理资料，工程建设过程中，严桥 110kV 变电站工程无余方；线路工程塔基基础开挖产生余方 0.05 万 m³，余方平摊于塔基及施工场地占地内。工程不涉及弃渣场。

3.3 取土场设置

根据水土保持监测及监理资料，新建严桥 110kV 变电站工程站区和进站道路基础浇筑外购砂夹石 0.48 万 m³，均来源于当地合法料场商购，相关协议见附件 6。工程不自设取土（石）场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 方案设计的水土保持措施

根据批复的水保方案，工程水土流失防治措施主要包括排水工程、铺设碎石、表土剥离及覆土、土地整治、复耕、撒播草籽、临时苫盖、拦挡和铺垫等。

3.4.2 实际完成的水土保持措施

工程建设过程中，实际完成的水土保持措施包括排水工程、铺设碎石、表土剥离及覆土、土地整治、复耕、撒播草籽、临时苫盖、拦挡和铺垫等。

3.4.3 变化情况及完整性、合理性分析

经核查，工程实际完成的水土保持措施与方案设计一致。已实施的水土保持措施形成工程措施、植物措施和临时措施综合体系，有效遏制了工程建设造成的水土流失，改善了周边生态环境。

工程水土保持措施变化对比见表 3-5。

表 3-5 工程水土保持措施变化情况表

防治分区		水土保持措施			
		措施类型	方案设计	实际完成	变化对比
变电站工程	严桥 110kV 变电站区	工程措施	排水工程	排水工程	一致
			铺设碎石	铺设碎石	一致
			表土剥离	表土剥离	一致
	施工场地区	工程措施	表土剥离	表土剥离	一致
			表土回覆	表土回覆	一致
			复耕	复耕	一致
		临时措施	苫盖	苫盖	一致
线路工程	塔基区	工程措施	排水沟	排水沟	一致
			表土剥离	表土剥离	一致
			表土回覆	表土回覆	一致
			土地整治	土地整治	一致
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	一致
		临时措施	苫盖	苫盖	一致
	其他施工临时占地区	工程措施	表土剥离	表土剥离	一致
			表土回覆	表土回覆	一致
			土地整治	土地整治	一致
			复耕	复耕	一致
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	一致
		临时措施	苫盖	苫盖	一致
			拦挡	拦挡	一致
			铺垫	铺垫	一致
	施工便道区	工程措施	土地整治	土地整治	一致
			复耕	复耕	一致
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	一致

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施完成情况

工程实施的水土保持工程措施包括变电站排水工程、铺设碎石、表土剥离，变电站施工场地表土剥离与回覆、复耕；线路工程塔基区排水沟、表土剥离与回覆、土地整治，线路工程其他施工临时占地表土剥离与回覆、土地整治、复耕，线路工程施工便道土地整治、复耕。

水土保持工程措施完成情况见表 3-6。

表 3-6 水土保持工程措施完成情况表

防治分区		单位工程	分部工程	措施名称	单位	工程量	实施时间
变电站工程	严桥 110kV 变电站区	防洪排导工程	排洪导流设施	排水工程	m	555	2020.4~9
		降水蓄渗工程	降水蓄渗	铺设碎石	m ³	230	2020.10
		土地整治工程	表土保护	表土剥离	m ³	1200	2019.8
	施工场地区	土地整治工程	表土保护	表土剥离	m ³	285	2019.8
		土地整治工程	表土保护	表土回覆	m ³	1485	2020.12
		土地整治工程	土地恢复	复耕	hm ²	0.20	2020.12
线路工程	塔基区	斜坡防护工程	截（排）水	排水沟	m	70	2020.3
		土地整治工程	表土保护	表土剥离	m ³	442	2019.9~2020.7
		土地整治工程	表土保护	表土回覆	m ³	442	2020.9
		土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.22	2020.9
	其他施工临时占地区	土地整治工程	表土保护	表土剥离	m ³	594	2020.3~10
		土地整治工程	表土保护	表土回覆	m ³	594	2020.10
		土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.61	2020.9~12
		土地整治工程	土地恢复	复耕	hm ²	0.04	2020.11
		土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.63	2020.9
	施工便道区	土地整治工程	土地恢复	复耕	hm ²	0.11	2020.9

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

工程实际完成的水土保持植物措施包括线路工程塔基区、其他施工临时占地和施工便道撒播草籽。

水土保持植物措施完成情况见表 3-7。

表 3-7 水土保持植物措施完成情况表

防治分区		单位工程	分部工程	措施名称	单位	工程量	实施时间
线路工程	塔基区	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	hm ²	0.22	2020.10
	其他施工临时占地区			撒播草籽	hm ²	0.57	2020.10~12
	施工便道区			撒播草籽	hm ²	0.63	2020.10

3.5.3 水土保持临时措施完成情况

工程实施的水土保持临时措施包括变电站施工场地临时苫盖；线路工程塔基区临时苫盖，线路工程其他施工临时占地临时苫盖、拦挡和铺垫。

水土保持临时措施完成情况见表 3-8。

表 3-8 水土保持临时措施完成情况表

防治分区		单位工程	分部工程	措施名称	单位	工程量	实施时间
变电站工程	施工场地区	临时防护工程	覆盖	苫盖	m ²	900	2019.8~2020.9
线路工程	塔基区		覆盖	苫盖	m ²	1300	2019.9~2020.10
	其他施工临时占地区		覆盖	苫盖	m ²	1800	2019.9~2020.10
			拦挡	拦挡	m ³	29	2019.9~2020.8
			覆盖	铺垫	m ²	1800	2019.9~2020.8

3.5.4 工程量变化情况及原因

工程建设过程中，基本按照水保方案设计完成了各项水土保持措施，部分措施工程量根据现场实际情况进行了调整，实际完成的水土保持措施工程量与批复的水土保持方案中工程量对比情况见表 3-9。

表 3-9 工程实际完成水土保持措施工程量与方案设计工程量对比表

防治分区		措施类型	措施名称	单位	工程量		
					方案	实际	实际-方案
变电站工程	严桥 110kV 变电站区	工程措施	排水工程	m	375	555	180
			铺设碎石	m ³	217.5	230	12.5
			表土剥离	m ³	1200	1200	0
	施工场地区	工程措施	表土剥离	m ³	285	285	0
			表土回覆	m ³	1485	1485	0
			复耕	hm ²	0.20	0.20	0.00
		临时措施	苫盖	m ²	900	900	0
线路工程	塔基区	工程措施	排水沟	m	70	70	0
			表土剥离	m ³	440	442	2
			表土回覆	m ³	440	442	2
			土地整治	hm ²	0.14	0.22	0.08
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.14	0.22	0.08
		临时措施	苫盖	m ²	1300	1300	0
	其他施工临时占地区	工程措施	表土剥离	m ³	600	594	-6
			表土回覆	m ³	600	594	-6
			土地整治	hm ²	0.63	0.61	-0.02
			复耕	hm ²	0.04	0.04	0
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.63	0.57	-0.06
		临时措施	苫盖	m ²	1480	1800	320
			拦挡	m ³	28.85	29	0.15
			铺垫	m ²	1470	1800	330
	施工便道区	工程措施	土地整治	hm ²	0.51	0.63	0.12
			复耕	hm ²	0.07	0.11	0.04
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.51	0.63	0.12

水土保持措施工程量变化原因分析:

1.工程措施:

(1) 变电站工程

①严桥 110kV 变电站区: 根据工程设计资料及现场量测, 变电站站内共埋设排水管 220m, 进站道路下方埋设预留排水管 32m, 站外四周及进站道路两侧修筑排水沟共 303m, 合计排水工程长度为 555m, 比水保方案设计长度增加了 180m。施工结束后, 为避免雨水径流冲刷, 新增进站道路南侧裸露区域碎石铺设, 铺设碎石工程量增加 12.5m³。

（2）线路工程

①塔基区：根据施工资料，塔基区实际剥离表土量为 442m^3 ，比水保方案设计增加了 2m^3 ，表土回覆工程量相应增加；施工结束后，对塔基区域进行全面的土地整治，为后续迹地恢复做准备，土地整治面积增加了 0.08hm^2 。

②其他施工临时占地区：其他施工临时占地区面积减少，表土保护减少 6m^3 ，土地整治面积减少 0.02hm^2 。

③施工便道区：施工结束后，对施工便道临时占用林地和草地进行整治，土地整治面积增加 0.12hm^2 。水保方案设计临时占用耕地施工结束后复耕，实际施工完成后临时占用耕地和园地均进行了复耕，复耕面积增加 0.04hm^2 。

2.植物措施：

（1）线路工程

①塔基区：土地整治完成后，进行撒播草籽，植物措施面积增加 0.08hm^2 。

②其他施工临时占地区：占地面积减少 0.02hm^2 ，且临时占用耕地施工完成后复耕，植物措施面积减少 0.06hm^2 。

③施工便道区：施工结束后，临时占用耕地和原地进行复耕，其他区域进行撒播草籽，植物措施面积增加 0.12hm^2 。

3.临时措施：

（1）线路工程

①其他施工临时占地区：施工期施工单位对施工场地和开挖区域进行全面苫盖，占压区域均进行铺垫，苫盖面积增加 320m^2 ，铺垫面积增加 330m^2 。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 方案批复的水土保持投资

根据《雅安雨城严桥 110kV 输变电工程水土保持方案变更报告书》和《雅安市水利局关于雅安雨城严桥 110kV 输变电工程水土保持方案变更的批复》（雅水函〔2020〕83 号）。工程水土保持总投资为 65.28 万元，其中，主体工程具有水土保持功能的工程投资为 27.83 万元，水土保持方案新增投资为 37.45 万元。水土保持投资中，工程措施费用 30.16 万元，植物措施费用 0.77 万元，监测措施

费用 5.26 万元,临时措施费用 10.67 万元,独立费用 13.60 万元,基本预备费 1.96 万元,水土保持补偿费 2.86 万元。

3.6.2 实际完成的水土保持投资

工程实际水土保持总投资为 68.25 万元,其中工程措施投资 39.03 万元,植物措施投资 1.05 万元,临时措施投资 6.48 万元,监测措施投资 5.26 万元,独立费用 13.57 万元,水土保持补偿费 2.86 万元。

工程实际水土保持总投资见表 3-10。

表 3-10 工程实际完成水土保持总投资表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	合计
一	第一部分 工程措施	39.03				39.03
(一)	变电工程	31.18				31.18
1	严桥 110kV 变电站区	27.62				27.62
2	施工场地区	3.56				3.56
(二)	线路工程	7.85				7.85
1	塔基区	6.84				6.84
2	其他施工临时占地区	0.72				0.72
3	施工便道区	0.29				0.29
二	第二部分 植物措施			1.05		1.05
(一)	线路工程			1.05		1.05
1	塔基区			0.82		0.82
2	其他施工临时占地区			0.08		0.08
3	施工便道区			0.15		0.15
三	第三部分 临时措施	6.48				6.48
(一)	变电工程	0.71				0.71
1	施工场地区	0.71				0.71
(二)	线路工程	5.60				5.60
1	塔基区	1.02				1.02
2	其他施工临时占地区	4.58				4.58
(三)	其他临时措施费	0.17				0.17
四	第四部分 监测措施	4.36	0.90			5.26
1	土建设施	0.12				0.12
2	设备及安装		0.90			0.90
3	建设期观测运行费	4.24				4.24
五	第五部分 独立费用				13.57	13.57
1	建设管理费				0.35	0.35

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	合计
2	科研勘测设计费				5.82	5.82
3	水土保持监理费				3.00	3.00
4	水土保持设施验收费				4.40	4.40
六	第一至五部分之和	49.87	0.90	1.05	13.57	65.39
七	静态总投资					65.39
八	水土保持补偿费					2.86
九	水土保持总投资					68.25

3.6.3 变化情况及原因

工程实际完成水土保持投资与方案批复水土保持投资对比见表 3-11。

表 3-11 实际完成与方案批复水土保持投资对比表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案投资	实际投资	实际-方案
一	第一部分 工程措施	30.16	39.03	8.87
(一)	变电工程	22.59	31.18	8.59
1	严桥 110kV 变电站区	19.03	27.62	8.59
2	施工场地区	3.56	3.56	0.00
(二)	线路工程	7.57	7.85	0.28
1	塔基区	6.61	6.84	0.23
2	其他施工临时占地区	0.76	0.72	-0.04
3	施工便道区	0.20	0.29	0.09
二	第二部分 植物措施	0.77	1.05	0.28
(一)	线路工程	0.77	1.05	0.28
1	塔基区	0.57	0.82	0.25
2	其他施工临时占地区	0.11	0.08	-0.03
3	施工便道区	0.09	0.15	0.06
三	第三部分 临时措施	10.67	6.48	-4.19
(一)	变电工程	0.71	0.71	0.00
1	施工场地区	0.71	0.71	0.00
(二)	线路工程	9.76	5.60	-4.16
1	塔基区	1.02	1.02	0.00
2	其他施工临时占地区	8.74	4.58	-4.16
(三)	其他临时措施费	0.20	0.17	-0.03
四	第四部分 监测措施	5.26	5.26	0.00
1	土建设施	0.12	0.12	0.00
2	设备及安装	0.90	0.90	0.00
3	建设期观测运行费	4.24	4.24	0.00

序号	工程或费用名称	方案投资	实际投资	实际-方案
五	第五部分 独立费用	13.60	13.57	-0.03
1	建设管理费	0.38	0.35	-0.03
2	科研勘测设计费	5.82	5.82	0.00
3	水土保持监理费	3.00	3.00	0.00
4	水土保持设施验收费	4.40	4.40	0.00
六	第一至五部分之和	60.46	65.39	4.93
七	基本预备费	1.96	0.00	-1.96
八	静态总投资	62.42	65.39	2.97
九	水土保持补偿费	2.86	2.86	0.00
十	水土保持总投资	65.28	68.25	2.97

水土保持投资变化原因主要如下：

（1）水土保持工程措施投资比水保方案增加 8.87 万元，增加原因为排水沟长度增加、进站道路边侧新增铺设碎石以及线路工程土地整治、复耕工程量增加。

（2）水土保持植物措施投资比水保方案增加 0.28 万元，增加原因为线路工程植物措施面积增加。

（3）水土保持临时措施投资比水保方案减少 4.19 万元，减少原因为水保方案设计牵张场占压前进行棕垫铺垫，实际采用了彩条布铺垫，措施单价降低，投资减少。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位管理体系

本工程的建设单位为国网四川省电力公司雅安供电公司。

(1) 工程建设初期的质量管理

施工质量目标是工程质量管理的核心工作，在工程建设施工的初期，建设单位便明确了工程的质量控制目标，即单元工程、分部工程和单位工程合格率 100%，杜绝重大质量事故和质量事故的发生。为顺利实现工程建设总体目标，建设单位严格要求各参建单位在工程建设中贯彻落实对该工程技术管理实施办法、建设现场质量管理实施办法、进度管理实施办法、现场安全文明施工管理实施办法、计划与统计管理实施办法、物资现场管理实施办法等各个管理办法。同时，建设单位还加强了设计招标工作，优选设计中标单位，加强对设计工作的监督，优化设计方案，选择经济优良的设备材料，为优质的工程建设质量打下了良好的基础。

(2) 工程建设期间的质量管理

为了加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程质量总体目标，建设单位在工程建设过程中加强领导，科学策划，精心组织，管理上台阶；充分做好施工准备，要求现场监理部制定严格的施工图会审和工程总体、分部工程开工条件检查等制度，对工程项目实施全方位、全过程监理；成立了工程质量控制体系，实施工程过程控制，施工单位建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，实行了全面工程质量管理，构筑了健全和完善的工程施工质量管理体系；加强了对进场物资的质量检验工作，保证了工程质量；坚持以质量为前提安排施工进度和协调好与主体工程施工同步的关系。

4.1.2 设计单位管理体系

本工程设计单位为成都城电电力工程设计有限公司。

工程前期阶段，设计单位严格执行国家电网通用设计有关规定，设计文件符合初步设计审查文件、有效版本标准、规程、规范、规定及施工图设计深度要求。

加强对于施工图质量的审查管理，加强专业接口的审查，避免简单套用图纸，按规定履行勘察设计文件的校审和会签制度，确保勘察设计成果的正确性。设计单位提供的施工图文件做到设计成品质量优良，图纸交付进度满足现场施工需要。

工程建设阶段设计单位向现场派驻工地代表，负责进行设计交底，解决施工图纸中的技术问题，负责协调各方的设计接口的配合工作，收集包括设计本身在内的施工、设备、材料等方面的质量信息，加强与施工、监理之间的配合，共同确保工程建设质量和工期。

严格执行工程设计变更的审批与会签制度。对施工过程中出现的问题及其它因素需更改设计，根据相关的规定出具设计变更并按程序及时进行审核、会签，确保设计方案的安全性和合理性，杜绝因设计原因造成的工程返工。

4.1.3 监理单位管理体系

本工程监理单位为四川电力工程建设监理有限责任公司。

监理单位根据监理合同的规定，负责工程建设全过程、全方位的质量控制。

工程前期根据各施工阶段的特点，监理单位编制《监理实施细则》。由建设管理单位组织对《监理实施细则》进行评审。

监理单位组织有关人员和专家对施工组织设计及质量控制计划进行评审，重点审查施工组织设计中的质量保证体系、施工方案、作业指导书及配置的劳动力计划、施工机具、设备计划等对工程建设的安全管理、投资控制、质量控制、进度控制的合理性和可行性。工程开工前，监理单位对监理项目部进行《监理规划》全员交底。

监理单位组建的监理项目部中，监理人员应具备相应资格，具有相应质量控制能力。监理项目部应及时审核、审批施工项目部的各种报审资料，符合要求后予以签认或准予实施并进行现场核查。监理项目部应组织主要设备的到货验收和开箱检查，做好材料的进场检验、试验、见证取样和质量全过程监督管理工作。

4.1.4 质量监督单位管理体系

本工程的质量监督单位为雅安电力建设工程质量监督站。质量监督单位和各级水行政主管部门对水土保持工程质量进行了强制性监督管理。

在工作中做到了制度到位、人员到位、监管到位；在依法进行工程质量管理，规范质量监督行为的同时，着重检查建设各方的质量管理体系、质量行为；负责对工程项目的划分进行认定；派监督人员到现场巡视，抽查工程质量，针对施工过程中存在的质量问题提出整改意见。

4.1.5 施工单位管理体系

本工程施工单位为雅安科元电力建设有限公司。

坚持“百年大计，质量为本”的方针，牢固树立“质量第一、用户至上”的施工宗旨，严格按照国网公司的质量目标要求制定出工程的质量目标：确保工程实现零缺陷移交、达标投产、国家电网公司优质工程。确保本工程单元工程合格率 100%，分部工程和单位工程合格率 100%，杜绝重大施工质量事故的发生。施工单位围绕这一质量目标，建立健全工程的质量保证体系。

（1）质量管理体系健全

建立健全质量管理机构，成立了以项目经理为第一质量责任人的项目质量管理机构，负责本工程质量控制工作，保证质量目标的实现。完成项目质量管理体系，以制度来管理人，以制度来保证工程质量。制定了《基础施工质量保证措施》、《质量要求及奖惩制度》、《施工技术管理制度》、《质量预控制度》、《岗位责任制度》、《三级技术交底制度》、《三级检查制度》、《工程质量监督检查制度》、《工程验收制度》等。

（2）贯彻落实质量责任制

为保证工程质量，增强施工人员的质量责任意识，本工程实行质量责任制，明确上至项目经理，下至一线人员的质量职责，将“责、权、利”相结合，实现“项目工程质量与经济效益挂钩”的原则进行质量管理，并实行质量否决权制度和考核制度，确保施工质量的优良。

（3）关键工序的质量控制

为控制整个工程质量，必须重点控制关键工序的质量，在工程施工中，对关键部位，对工艺有特殊要求或对工程质量有影响的过程，对质量不稳定不易一次性通过检查合格的单元工程，对在采用新技术、新工艺、新材料及新设备的过程

或部分均设立了质量控制点。

(4) 做好工程材料的控制

对砂石料和水泥进行定点采购，不允许使用其它来源的砂石料和水泥，并按要求进行复检，复检结果全部合格。对基础钢材进行跟踪控制。钢筋绑扎规范，并对钢筋保护层进行严格控制。

对进场材料进行认真接货验收。按照材料标准化管理的有关规定，建立健全材料的帐、卡、物、表管理制度，强化原材料的进货检验工作，材料到站后，会同监理和物资代表进行联全检验，严禁不合格产品流入工程现场，做到材料库堆放的物资、材料分类保管，对于本工程的原材料进货，严格履行交接货手续，做到从验货、卸货、保管、索取出厂合格证、材质证明及试验证书等一条龙的规范化管理制度。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)，水土保持工程可划分为单位工程、分部工程和单元工程。

本工程共划分 6 个单位工程，9 个分部工程，306 个单元工程。

本工程水土保持工程项目划分情况见表 4-1。

表 4-1 工程水土保持工程项目划分表

单位工程		分部工程		单元工程			
工程名称	工程编号	工程名称	工程编号	工程名称	工程编号	单元工程划分标准	单元工程数量
防洪排导工程	A1	排洪导流设施	A1-B1	变电站排水工程	A1-B1-1~6	每 100m 作为 1 个单元	6
斜坡防护工程	A2	截（排）水	A2-B1	塔基排水工程	A2-B1-1~2	单个塔基作为 1 个单元	2
降水蓄渗工程	A3	降水蓄渗	A3-B1	变电站铺设碎石	A3-B1-1~5	每 50m ³ 作为 1 个单元	5
土地整治工程	A4	场地整治	A4-B1	塔基及施工场地土地整治	A4-B1-1~38	单个塔基作为 1 个单元	38
				牵张场土地整治	A4-B1-39~42	单个牵张场作为 1 个单元	4
				施工便道土地整治	A4-B1-43~80	每条施工便道作为 1 个单元	38
		表土保护	A4-B2	变电站表土剥离	A4-B2-1	变电站作为 1 个单元	1
				变电站施工场地表土剥离	A4-B2-2	变电站施工场地作为 1 个单元	1
				变电站施工场地表土回覆	A4-B2-3	变电站施工场地作为 1 个单元	1
				塔基及施工场地表土剥离	A4-B2-4~41	单个塔基作为 1 个单元	38
				塔基及施工场地表土回覆	A4-B2-42~79	单个塔基作为 1 个单元	38
		土地恢复	A4-B3	变电站施工场地复耕	A4-B3-1	变电站施工场地作为 1 个单元	1
				塔基及施工场地复耕	A4-B3-2	单个塔基作为 1 个单元	1
				施工便道复耕	A4-B3-3	每条施工便道作为 1 个单元	1
植被建设工程	A5	点片状植被	A5-B1	塔基及施工场地撒播草籽	A5-B1-1~37	单个塔基作为 1 个单元	37
				牵张场撒播草籽	A5-B1-38~41	单个牵张场作为 1 个单元	4
				施工便道撒播草籽	A5-B1-42~78	每条施工便道作为 1 个单元	37
临时防护工程	A6	拦挡	A6-B1	塔基施工场地拦挡	A6-B1-1~10	单个塔基作为 1 个单元	10
		覆盖	A6-B2	变电站施工场地苫盖	A6-B2-1	变电站施工场地作为 1 个单元	1
				塔基及施工场地苫盖	A6-B2-2~39	单个塔基作为 1 个单元	38
				牵张场铺垫	A6-B2-40~43	单个牵张场作为 1 个单元	4
总计							306

4.2.2 各防治分区工程质量评定

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）之规定，工程质量等级分为“合格”、“优良”两级。

（1）“合格”的标准为：单元工程质量全部合格，中间产品质量及原材料质量全部合格。

（2）“优良”的标准为：单元工程质量全部合格，主要单元工程、重要隐蔽工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生过质量事故；中间产品和原材料质量全部合格。

本工程质量评定共涉及 5 个单位工程，7 个分部工程，252 个单元工程（临时措施不进行质量评定），其中单元工程 252 个合格，合格率 100%；分部工程 7 个合格，合格率 100%；单位工程 5 个合格，合格率 100%。

根据《水土保持工程质量检验评定规程》（SL336-2006）相关规定，本项目水土保持工程质量总体评定为合格。

单位工程验收鉴定书及分部工程验收签证见附件 7。

水土保持工程、植物措施单位、分部、单元工程质量评定结果见表 4-2。

表 4-2 本工程水土保持工程、植物措施质量评定表

单位工程		分部工程		单元工程		
工程名称	质量评定	工程名称	质量评定	工程名称	数量	合格数
防洪排导工程	合格	排洪导流设施	合格	变电站排水工程	5	5
斜坡防护工程	合格	截（排）水	合格	塔基排水工程	2	2
降水蓄渗工程	合格	降水蓄渗	合格	变电站铺设碎石	5	5
土地整治工程	合格	场地整治	合格	塔基及施工场地土地整治	38	38
				牵张场土地整治	4	4
				施工便道土地整治	38	38
		表土保护	合格	变电站表土剥离	1	1
				变电站施工场地表土剥离	1	1
				变电站施工场地表土回覆	1	1
				塔基及施工场地表土剥离	38	38
				塔基及施工场地表土回覆	38	38
		土地恢复	合格	变电站施工场地复耕	1	1
				塔基及施工场地复耕	1	1
				施工便道复耕	1	1
植被建设工程	合格	点片状植被	合格	塔基及施工场地撒播草籽	37	37
				牵张场撒播草籽	4	4
				施工便道撒播草籽	37	37
总计					252	252

注：临时措施不进行质量评价，不计入质量评定总数。

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程不涉及弃渣场。

4.4 总体质量评价

工程质量评定的组织和管理中，单元工程由承建单位质检部门组织评定，建设单位复核；重要隐蔽工程及工程关键部位由承建单位自评合格后，由建设、质量监督、设计、施工单位等组织评定小组，核定其质量等级；分部工程和单位工程质量评定在承建单位自评的基础上，由建设单位复核，报质量监督机构核定。

本工程已实施的水土保持工程措施均按设计要求或按设计施工图要求，从原材料、中间产品至成品质量合格，变电站站内的铺设碎石措施实施良好，充分发挥水土保持作用；工程排水沟外形美观、勾缝严密、完整，运行状况良好，部分段存在垃圾淤积现象，建设单位已及时清理，并定期巡查，确保排水畅通；表土剥离及覆土、土地整治、复耕基本符合设计要求；土地生产力基本恢复。单元工程及分部工程合格率 100%，符合生产建设项目水土保持技术标准和相应的国家标准的要求。

植物措施的质量评定以成活率、保存率为主要评定依据，采取查阅资料和外业调查核实相结合的方法。验收小组通过对项目区进行抽样调查核实植物措施面积及植被恢复状况，从调查的结果看：已实施植物措施恢复情况较好，大部分能达到设计要求和防治要求，少数不达标的经补植能达到要求。项目区降雨条件较好，植物措施成活率较高，长势较好。各防治区内植物措施单元工程质量评定为合格，分部工程和单位工程也评定为合格。

综上，本工程水土保持措施建设已经完成了预期要求，项目区内相应水土保持措施布局基本到位，水土保持措施质量符合设计和规范要求，建筑物尺寸结构规则，外表美观，质量符合设计要求，各项水保设施的运行对防治项目区水土流失、改善生态环境起到了重要的作用。水土保持工程质量总体合格。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

工程各防治区域基本按照水保方案的设计要求实施了水土保持措施，各项水土保持设施建成试运行后，因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制，项目运行初期区域内水土保持效果能达到方案设计的目标，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。试运行期间已建成的各项水土保持设施试运行情况良好，项目区水土流失得到有效防治。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理度

水土流失治理度指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

本工程水土流失总面积为 2.20hm²，水土流失治理达标面积 2.18hm²，其中建构筑物及硬化面积为 0.34hm²，实施的水土保持工程措施和植物措施达标面积为 1.84hm²，水土流失治理度为 99.09%。

表 5-1 工程水土流失治理度计算表 单位：hm²

防治分区		水土流失面积	建构筑物及硬化面积	水土保持措施面积			水土流失治理达标面积	水土流失治理度
				工程措施	植物措施	小计		
变电站工程	严桥 110kV 变电站区	0.41	0.32	0.09		0.09	0.41	100%
	施工场地区	0.20		0.20		0.20	0.20	100%
线路工程	塔基区	0.24	0.02		0.22	0.22	0.24	100%
	其他施工临时占地区	0.61		0.04	0.56	0.60	0.60	98.36%
	施工便道区	0.74		0.11	0.62	0.73	0.73	98.65%
合计		2.20	0.34	0.44	1.40	1.84	2.18	99.09%

5.2.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理

后每平方公里年平均土壤流失量之比。

项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；根据各防治分区的治理情况，各项水土保持措施落实后，项目区水土流失基本得到控制，根据水土保持监测结果，治理后的项目区平均土壤流失量为 $419\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.19。

5.2.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

本工程新建严桥 110kV 变电站工程无弃方，新建输电线路工程产生余方 0.05 万 m^3 ，平摊至各个塔基占地内，工程无永久弃方。本工程渣土防护率主要为采取措施实际挡护的临时堆土数量占临时堆土总量的百分比。

根据工程水土保持监测，采取措施实际挡护的临时堆土数量约为 7200m^3 ，工程临时堆土总量为 7600m^3 ，渣土防护率为 94.74%。

5.2.4 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

工程建设期间，根据施工需要，对项目区涉及土石方挖填的区域进行了表土剥离，其他占压区域进行铺垫保护。工程共计保护表土数量约为 0.64 万 m^3 ，项目区内可剥离表土数量约为 0.65 万 m^3 ，表土保护率为 98.46%。

5.2.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

项目区可恢复林草类植被面积为 1.42hm^2 ，实际恢复达标的植被面积为 1.40hm^2 ，林草植被恢复率为 98.59%。

5.2.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的

百分比。

工程总占地面积为 2.20hm²，林草类植被面积为 1.40hm²，林草覆盖率为 63.64%。

表 5-2 林草植被恢复率和林草覆盖率计算表 单位：hm²

防治分区		工程总占 地面积	可恢复植 被面积	林草植 被面积	林草植被 恢复率	林草覆 盖率
变电站 工程	严桥 110kV 变电站区	0.41				
	施工场地区	0.20				
线路工 程	塔基区	0.24	0.22	0.22	100.00%	91.67%
	其他施工临时占地区	0.61	0.57	0.56	98.25%	91.80%
	施工便道区	0.74	0.63	0.62	98.41%	83.78%
合计		2.20	1.42	1.40	98.59%	63.64%

5.2.7 各项指标达标情况

根据工程水土保持监测及现场复核，本工程水土流失防治效果良好，六项水土流失防治指标均达到水保方案确定的目标值。

表 5-3 工程水土流失防治指标达标情况表

序号	指标名称	方案目标值	实际达到值	达标情况
1	水土流失治理度	97%	99.09%	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.19	达标
3	渣土防护率	92%	94.74%	达标
4	表土保护率	92%	98.46%	达标
5	林草植被恢复率	97%	98.59%	达标
6	林草覆盖率	25%	63.64%	达标

5.3 公众满意度调查

为了解工程建设对周边环境造成的影响及水土流失防治效果情况，验收组向工程沿线群众进行了公众满意度调查，本次调查共向沿线居民发放水土保持公众调查表 14 份，收回调查表 14 份。被调查人群中，青年 3 人，中年 6 人，老年 5 人；男性 6 人，女性 8 人。

公众满意度调查具体情况见下表 5-4。

表 5-4 公众满意度调查情况统计表

调查项目	评价内容	人数	比例
1、本工程建设对当地经济的影响	好	9	65%
	一般	2	14%
	不知道	3	21%
2、本工程建设对当地环境的影响	好	11	79%
	一般	1	7%
	不好	2	14%
3、本工程对扰动土地的恢复情况	好	12	86%
	一般	2	14%
	不好	0	0
4、本工程林草植被建设情况	好	10	71%
	一般	4	29%
	不好	0	0
5、本工程是否存在弃土弃渣乱弃现象	不存在	13	93%
	存在	0	0
	不知道	1	7%

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为完成水土保持工作，工程建设过程中建设单位成立由建设单位、监理单位、施工单位、设计单位联合组成的“水土保持工作小组”，具体负责部署、组织、协调本工程水土保持工作，保证各项工作按照本工程水土保持方案以及批复的要求贯彻实施，负责工程水保各项日常管理工作。

水土保持管理体系已建设单位项目经理为总负责人，施工单位负责具体施工过程，监理单位负责质量把关，确保水土保持工作在本工程中得到落实。

6.2 规章制度

在项目建设过程中，业主项目部认真贯彻落实了水利厅、省委、省政府等对基础设施建设质量的一系列重要指示、文件和会议精神，建立完善的管理体系，实施运转灵活的管理机制，建立健全各项规章制度，严格推行制度管理。

为确保各项水土保持设施落到实处，工程建设按照国家现行的建设管理制度：项目法人制、招投标制、建设监理制、合同管理制实施建设管理，以达标投产创优工程为总目标组织工程建设。

在工程准备初期，为确保各项水土保持措施落到实处，从工程招投标制、合同管理制和工程建设监理制等方面采取了有效手段。建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设各司其职，密切配合的合作关系，制定了相应的招标、投标管理、工程合同管理制度和办法等，规范了施工活动，制定实施、检查、验收的具体方法和要求，明确质量责任，防范建设中不规范的行为，并负责协调水土保持与主体工程的关系，以保证各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度得到落实。同时，工程施工单位也结合工程安全、文明施工成立了安全领导小组，制定了安全、文明生产的规章制度，并严格执行，宣传到位，落实到人。

以上规章制度的建设和实施，为保证水土保持工程的顺利开展和质量管理奠定了坚实的基础。

6.3 建设管理

工程建设按照国家基建项目管理要求，贯彻执行业主责任制，招标投标制、建设监理制、合同管理制度。根据招投标结果，本工程施工单位为雅安科元电力建设有限公司。水土保持专项工程同主体工程一并由上述单位实施。

本项目水土保持工程严格执行施工合同条款，同时还实行工程、廉政建设双合同制，施工单位等与建设单位签订《承包合同》的同时，还签订了《廉洁承诺合同》。为了保证各部门认真执行廉政合同，建设单位与施工单位负责人签订《廉政责任书》，并制定了违反廉政合同的处罚规定，在制度上保证了廉政合同的落实，从而有效促进承包合同切实履行。

本项目的承包合同均为估计工程量固定单价合同，项目单价以通过招标确定的合同单价和经发包单位审核批准的新增项目单价为准，工程量以经监理签证，发包单位认可的实际发生量为准。在合同执行过程中，引入了规范的监督监理机制，以合同文件为依据，加强对合同执行情况的检查督促，严格要求各承包人切实执行合同，兑现各项承诺，确保工程进度和工程质量。

本工程实际完成的工程量、工程项目和工程造价与合同工程量、合同项目和合同造价相比有增有减，最终以结算金额为准，总投资控制在概预算范围之内。

6.4 水土保持监测

2020 年 4 月，建设单位委托国网（西安）环保技术中心有限公司开展本工程水土保持监测工作。

接受委托后，监测单位成立工程水土保持监测小组，并及时与建设单位项目负责人对接，收集了工程设计、施工、工程进度等方面资料，编写水土保持监测实施方案，进行现场了踏勘。

监测期间，监测单位共布设水土保持监测点 5 个，采用现场调查、实测法、测钎法、遥感监测法、巡查、查阅资料等监测方法进行水保监测，并于每季度第一个月完成上季度水土保持监测季报，报送建设单位，由建设单位按照相关规定进行公开和向雅安市水利局报备。

监测工作结束后，编写完成了《雅安雨城严桥 110kV 输变电工程水土保持

监测总结报告》。

6.5 水土保持监理

工程未委托水土保持专项监理，水土保持监理工作由主体监理一并承担。监理单位为四川电力工程建设监理有限责任公司。

为了有效对施工阶段现场实行全方位、全过程施工监理，监理单位根据监理总目标和总的指导思想，制定和完善了各岗位的职责、工作守则；为了做到严格监理，完善监理制度，监理单位编制完成了《监理规划》，并在《监理规划》的指导下编制了《监理细则》，对施工有效的进行过程“事前、事中、事后”的监控，主要是做好事前预控制定了相应措施，为实现监理工作的制度化、标准化和程序化，使监理工作有法可依、有章可循提供了依据，为工程顺利开展奠定了基础。监理工作在工程建设全过程中实施“四控制”（进度、质量、投资、安全控制）、“一管理”（合同管理）、“一协调”（协调业主和工程参建各方的关系），对重点工程进行跟班作业，对施工质量、紧促进行监控，使工程质量达到设计要求，确保工程完工投产目标的实现。

（1）质量控制：在施工过程中，督促承包单位建立和完善自身质量体系。

A. 编制并报审了专业监理实施细则、工程质量通病防治控制措施、旁站监理方案；组织工程项目相关施工承包商及各级监理人员理解和执行《工程现场建设管理大纲》，监理规划、监理实施细则及有关工程项目管理文件，并在工程中相互协调和配合实施。

B. 对设计方案提出了合理化建议和质疑；依据设计文件和施工图交付计划，按合同规定的数量办理施工图的保管、领取和发放。负责设计进度计划的落实及设计资料的催交。并参加了施工图会检和设计交底。审核确认设计变更并明确签署意见，核查竣工草图、竣工图、竣工资料。

C. 审查认可了项目管理实施规划，并报业主项目部批准后实施。在施工过程中，施工承包商对已批准的项目管理实施规划进行的调整、补充或变动，已由总监理工程师签字确认后重新报业主项目部批准。重要交叉跨越、不停电作业、严重影响环境等重点部位特殊条件的施工作业，要求施工承包商必须制订专项作

业指导书（特殊施工技术措施），并于施工作业前审查确认，特殊、重大施工作业时应报项目业主项目部审查确认，并且在施工作业时主要负责人员也进行了现场监督实施。当施工承包商采用新材料、新工艺、新技术、新设备时，监理工程师要求施工承包商报送了相应的施工工艺措施和证明材料，经审定后予以签字确认。工程正式开工前，监理项目部参与施工承包商的技术交底。

D. 组织物资供应商、施工承包商、设计方对进入工程现场的新设备、新材料、重要设备的数量、规格、质量、包装及外观等进行了验收。对设备保管提出了相应意见，对设备现场消缺进行了监督与复核，并对其质量进行了全过程的监督管理。审查了施工承包商选择的试验单位的资质并认可；监理人员对其实施了取样与送检的签证制度。

E. 工程项目开工前，由总监理工程师审查了施工承包商质量管理、技术管理和质量保证的组织机构，质量管理、技术管理制度，专职管理人员和特种作业人员的资格证、上岗证。审查并定期检查了施工方直接影响工程质量的计量设备、仪表、施工机具的状况，检验报告和标识。审查了施工承包商的开工（包括后继工序开工）条件，具备规定的开工条件时，已由总监理工程师签署审查意见，报业主项目部批准。

F. 施工过程中，由总监理工程师安排监理人员对施工过程进行了巡视和检查，并对隐蔽工程的隐蔽过程进行了旁站；对施工过程中出现的质量缺陷，监理工程师已及时下达监理工程师通知，要求施工承包商整改，并检查了整改结果。

G. 隐蔽工程各工序施工后，由施工承包商自检合格后填写《隐蔽工程施工记录》，报监理检查合格后，已进行签证；负责组织了工程中间初检验收并评定了分部工程质量等级；参与了质量监督活动；由监理工程师对施工承包商报送的分项工程质量验评资料进行了审核，符合要求后予以签字确认；由总监理工程师组织监理人员对施工承包商报送的分部工程和单位工程质量验评资料进行了审核和现场检查，符合要求后予以签字确认；审查了调试计划、调试方案、调试措施和调试报告。负责组织了竣工初检验收，并出具了竣工监理初检报告。在监理初检的同时进行了整体工程质量验评汇总工作，填写了《工程验评记录统计报审表》，并形成了《工程质量评估报告》，工程质量评估报告由总监理工程师编写，

监理单位审核签字并盖单位公章，并上报了业主项目部审批；参加了业主项目部组织的竣工预验收，并进行了消缺监督；参加了各种专项验收（如环保验收、水保验收等）；参加了由项目法人组织的竣工验收，并提供了相关监理资料，对验收中提出的整改问题，已要求施工承包商进行了整改。组织了施工承包商向生产运行单位移交备品备件。

（2）进度控制：根据建设单位的工程建设里程碑计划，运用 P3 软件编制工程项目一级进度计划、监控一级进度计划执行，包括参与变更、调整和贯彻实施；对滞后于一级进度计划的情况已及时进行分析，并将产生原因和拟采取的补救措施上报了业主项目部；审查和批准了施工承包商工程项目二级进度计划，审查了施工图纸交付计划及施工承包商设备材料交付计划；审查了开工条件，签署审查意见，报业主项目部批准；监督二级进度计划、施工图纸交付计划、设备材料交付计划的执行；监督了工程项目各施工承包商收集计划实施情况信息，每月检查一次计划执行情况，掌握计划实施偏差，分析偏差原因，采取相应的纠正措施，并已及时向业主项目部报送；按月组织召开工地例会，编发会议纪要；适时组织召开设计、物资专题协调会；定期向业主项目部汇报工程实际进展情况。

（3）投资控制：负责汇编了资金使用计划，监督资金使用，协助业主项目部编制了固定资产清册；根据“已完工程月报表”审查了已完工程的形象进度、质量、工程量和工程结价款，签订审核意见，编制了监理报表并报业主项目部；及时建立了月完成工程量和工程量统计表，对实际完成量与计划完成量进行了比较、分析，制定调整措施，并在监理月报中向业主项目部进行了报告。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

工程建设单位主动和当地水行政主管部门取得联系，自觉接受当地水行政主管部门的监督和检查，水土保持方案落实过程中，积极与水行政主管部门进行沟通、协调，确保各项水土保持措施的顺利实施。

工程建设期间，雅安市水利局关注工程进度及水土保持工作落实情况，通知建设单位及时缴纳水土保持补偿费。建设单位始终与雅安市水利局保持沟通，确保了本工程各项水土保持工作顺利进行。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

2020 年 3 月 17 日，建设单位根据《雅安市水利局水土保持补偿费缴纳通知单》（雅水保缴费〔2020〕第 2 号，2020.1.10），缴纳水土保持补偿费 20930 元；

2020 年 8 月 18 日，建设单位根据《雅安市水利局水土保持补偿费缴纳通知单》（雅水保缴费〔2020〕第 19 号，2020.7.2），补缴水土保持补偿费 7670 元。

水土保持补偿费征缴通知及缴纳凭证件见附件 8。

6.8 水土保持设施管理维护

工程水土保持设施竣工验收后，由运行单位负责工程水土保持设施的管理、养护和维护。

后续水土保持责任为定期巡查水土保持设施，确保各项水土保持设施正常运行，及时清理排水沟，避免泥土淤积造成排水不畅，枯死的植物措施及时进行换植、补植，以达到水土流失防治功效。

从目前情况来看，工程已实施的水土保持措施布局合理，管理责任得到落实，水土保持效果良好，水土保持设施运行正常。

7 结论

7.1 结论

(1) 工程开工前,建设单位委托相关单位按照有关水土保持法律、法规的规定,编报了水土保持方案报告书,并上报雅安市水利局审批,取得了批复,水土保持编报、审批手续完备。

(2) 工程建设过程中建设单位按照水土保持有关要求,委托水土保持监测机构开展水土保持监测工作,委托主体工程监理单位开展水土保持监理工作,积极做好水土流失防治工作。工程发生水土保持方案重大变更后,及时组织开展了水保方案变更工作,并上报雅安市水利局审批,取得变更批复。

(3) 工程建设期间,基本落实了“三同时”要求和水土保持方案确定的各项水土保持措施。完成的各项水土保持工程质量评定为合格。符合水土保持要求。

(4) 本工程水土流失治理度达到 99.09%、土壤流失控制比达到 1.19、渣土防护率达到 94.74%、表土保护率达到 98.46%,林草植被恢复率达到 98.59%、林草覆盖率达到 63.64%,六项指标均达到了水保方案确定的目标值。

(5) 本工程完成水土保持投资 68.25 万元。工程质量管理体系健全,设计、施工和监理的质量责任明确,管理严格,确保了水土保持设施的施工质量。竣工后,水土保持设施的管理维护单位责任明确,有稳定的维护资金保障,可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

综上所述,雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程编报了水土保持方案,完成了水土保持方案确定的防治任务,投资控制和使用合理,完成的各项工程安全可靠,工程质量总体合格,建设过程中开展了水土保持监理、监测工作,水土保持补偿费已缴纳,水土保持设施达到了国家水土保持法律法规、技术标准,达到水土保持设施竣工验收条件,水土保持设施竣工验收合格。

7.2 遗留问题安排

无。

8 附图及附件

8.1 附件

附件 1: 项目建设及水土保持大事记

附件 2: 《国网四川省电力公司关于雅安万里扩建、严桥等 110kV 输变电工程可行性研究报告的批复》(川电发展〔2016〕210 号)

附件 3-1: 《雅安市发展和改革委员会关于雅安雨城严桥 110kV 输变电工程项目核准的批复》(雅发改基础〔2016〕29 号)

附件 3-2: 《雅安市发展和改革委员会关于雅安汉源乌斯河 110 千伏输变电工程和雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程项目核准延期的批复》(雅发改基础〔2019〕3 号)

附件 4: 《国网四川省电力公司关于雅安雨城严桥 110kV 输变电工程初步设计的批复》(川电建设〔2019〕106 号)

附件 5-1: 《雅安市水务局关于雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程水土保持方案报告书的批复》(雅水函〔2015〕248 号)

附件 5-2: 《雅安市水利局关于雅安雨城严桥 110 千伏输变电工程水土保持方案变更的批复》(雅水函〔2020〕83 号)

附件 6: 外购协议

附件 7: 分部工程和单位工程验收签证

附件 8: 水土保持补偿费征缴通知和缴纳凭证

附件 9: 重要水土保持单位工程验收照片

8.2 附图

附图 1: 项目地理位置图

附图 2-1: 严桥 110kV 变电站总平面布置图

附图 2-2: 龙观一将军坡 T 接入严桥变 110kV 线路工程路径图

附图 3-1: 严桥 110kV 变电站工程水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图

附图 3-2: 龙观一将军坡 T 接入严桥变 110kV 线路工程水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图

附图 4: 严桥 110kV 变电站项目区建设前、后遥感影像图